Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan und in den angrenzenden Gebieten.

3. Die sarmatischen Ablagerungen zwischen Donau und Timok.

Von **Franz Toula.**

(Mit 1 Tafel und 4 Illustrationen.)

Von Vidin aus unternahm ich einen Ausflug nach Westen bis an den Timok und weiter hin nach Süden, um mich über die Zusammensetzung der, dem Balkan nach Norden vorgelagerten niederen Terrainstufe zu informiren, und die Verbreitung der Miocän-Ablagerungen zu verfolgen. Dabei ergab sich eine weite Ausbreitung der sarmatischen Bildungen, und was einigermassen überraschend war, der Mangel an mediterranen Ablagerungen; um so mehr überraschend, als Herr Bergrath Foetterle im mittleren Bulgarien dieselben in schöner Entwicklung angetroffen hatte. [1]

Im Nachfolgenden gebe ich eine Schilderung der beobachteten Verhältnisse, von mehreren Punkten, wo sich bessere Aufschlüsse der Schichtenfolgen befinden, [2] sowie einige Bemerkungen über die daselbst aufgefundenen Fossilreste.

[1] F. Foetterle: Die geologischen Verhältnisse der Gegend zwischen Nikopoli, Plewna und Jablanica in Bulgarien. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1869, Nr. 9, pag. 189—192.

[2] Über die topographischen Verhältnisse des Landes vergleiche man:

1. Kurze Übersicht über die Reiserouten und die wichtigsten Resultate der Reise, LXXII. Bd. d. Sitzungsb. I. Abth., Oct.-Heft 1875.
2. Die barometrischen Höhenbestimmungen. Vorgelegt in der Sitzung d. math.-naturw. Classe vom 11. Jänner 1877.

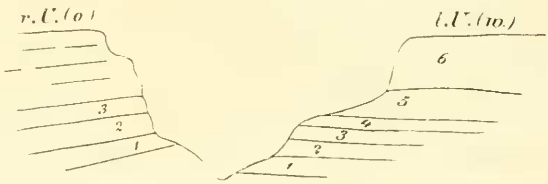
Ausserdem: „Eine geologische Reise in den westlichen Balkan etc. Topographische Schilderungen von Dr. Fr. Toula." Mit einer Karte. Wien 1876, bei Alfr. Hölder.

1. Koilova.

Dieses von Walachen bewohnte Dorf liegt am Ausgange eines nach Südost reichenden, kurzen und engen Thales, das sich kaum 20 Minuten vom Dorfe theilt. Nach Norden hin erstreckt sich ganz flaches Alluvial-Gebiet, das von Bregova her leicht ansteigt, so dass Koilova etwa 25 Meter höher liegt als der Timok bei Bregova; so viel dürfte auch die Höhe der Abstürze des Thales betragen, die das Dorf amphitheatralisch umgeben. Nach Westen hin ist die kleine Bucht von Koilova durch einen Bergrücken vom Timok getrennt, der, aus einem breiten Erosionsthal kommend, nach Nordosten fliesst.

Die Abhänge der Thalschlucht von Koilova sind sehr steil, und aus sarmatischen, wohl geschichteten Kalkbänken gebildet, in die der kleine Bach sein tiefes Bett eingerissen hat.

Fig. 1.



Thalriss des Baches von Koilova.

Die Schichten liegen am linken Ufer vollkommen horizontal, während sie rechts, am östlichen Gehänge, etwas gegen Osten hin einfallen. Es lässt sich folgende Schichtenfolge aufstellen:

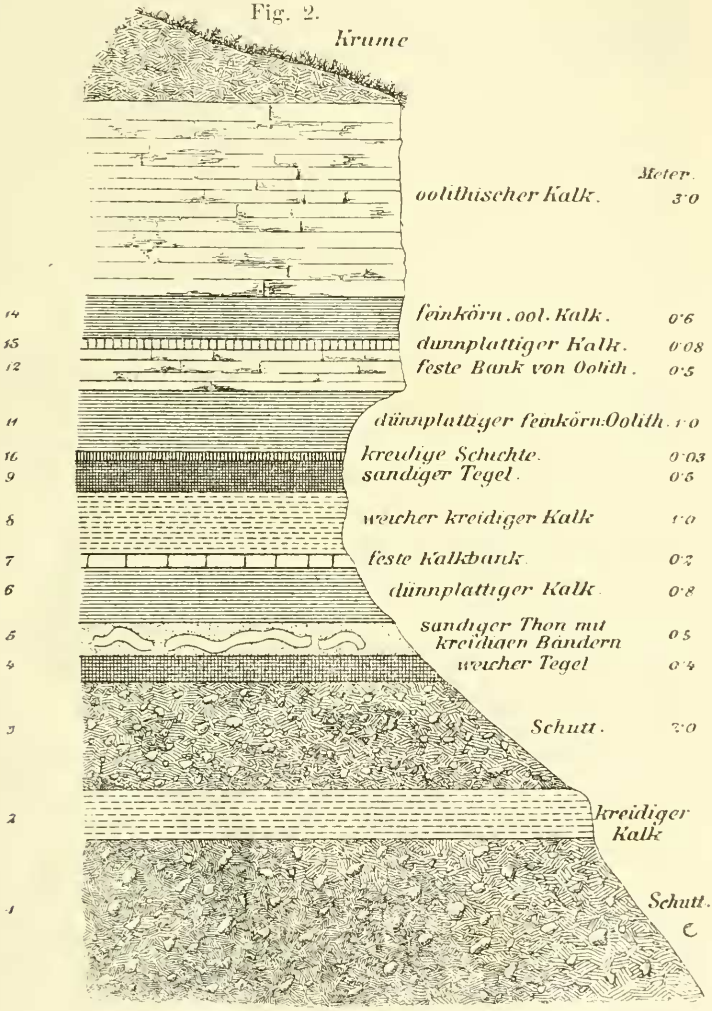
1. Eine wenig mächtige Lage von gelblich-braunem, sehr mürben Sandstein, der in Sand zerfällt.

2. Ein lichtgrauer, löcheriger, etwas krystallinisch körniger Kalk, der in einer oberen Partie (3) viele Abdrücke und Steinkerne von *Modiola Volhynica* neben *Cardium plicatum* enthält und auf beiden Thalseiten auftritt.

Hierauf folgt eine dünne Lage von Tegel (4), die von einer beinahe ganz aus Schalentrümmern bestehenden Kalkbank überlagert wird (5). Die oberste Schichtenfolge (6) besteht aus gelb gefärbten oolithischen oder pisolithischen Kalken, welche schich-

tenweise bald feiner, bald gröber körnig sind und in vieler Beziehung an die Karlsbader Erbsensteine erinnern. Man kann nämlich bei genauerer Untersuchung, sowohl bei den ausgewitterten Kügelchen, sowie in ganz festen Kalkbänken, die concentrisch schalige Structur derselben auf das Deutlichste wahrnehmen.

Fig. 2.



Profil des Steilabsturzes an der südlichen Thalwand bei Koilova.

In festeren, dicht erscheinenden Bänken wird man dabei versucht, an Nulliporenkalk zu denken. In vielen Fällen findet man,

dass diese kugeligen Körper im Inneren kleine Fossilien, zum Beispiele Polystomellen oder an einer anderen Stelle die kleinen Schalen von *Paludina acuta* enthalten. Die Entstehung der unzähligen Kügelchen, welche, wie wir gleich sehen werden, eine mehrere Meter mächtige Schichtenfolge fast ausschliesslich zusammensetzen, ist nicht leicht zu erklären. Vielleicht würde man nicht fehlgehen, wenn man annehmen würde, dass man es in diesen oolithischen Kalken mit Producten des Wellenschlages zu thun habe, derart entstanden, dass kleine Gehäuse von Foraminiferen, Schneckenschalen u. dgl., aber auch Sandkörner hin und wieder bewegt, — (vielleicht kann sogar eine wirbelartige Bewegung mit angenommen werden) — und dabei mit Kalk allmälig überkrustet wurden. Das Vorkommen von Polystomella spricht für Seichtwasser, welches eine derartige Annahme noch begreiflicher machen würde.

Über ein Haufwerk von Blöcken und Schutt ansteigend (1) kommt man hoch oben am Gehänge an die ersten anstehenden Bänke (2). Sie bestehen aus weichem, fast kreidig aussehendem Kalk, der nach oben, von Schutt und Blockwerk verdeckt wird (3). Hierauf folgen: (4) eine 4 Dm. mächtige Thonschichte (ein unreiner, etwas sandiger Tegel), darüber (5) eine 5 Dm. mächtige Lage von sandigem Thon, mit vielfach gefältelten Bändern, aus verwittertem Kalk entstandener kreidiger Substanz, in der unteren Partie, während er nach obenzu in eine dünne Lage von grünlich gefärbtem, stark eisenschüssigen, thonigen Sandstein übergeht, der sehr mürbe ist und in Sand zerfällt. Mit einer 8 Dm. mächtigen Kalkbank beginnt nun der letzte Steilabsturz, der nach obenzu sogar weit überhängt, vielfach unterwaschen wird (in den Schichten 8 und 9 ganz besonders), und dann zeitweise in ungeheuren Blöcken abbricht, mit denen die Thalgehänge allenthalben übersäet sind. Die erste Kalklage (6) ist sehr dünnplattig, darüber liegt (7) eine dünne, nur 2 Dm. mächtige feste, fast nur aus Muscheltrümmern bestehende Kalkbank, die überlagert wird von (8) einer Breccienbildung, aus ganz mürbem, kreidigem Kalk bestehend, beiläufig 1 Meter mächtig und (9) von einer $^1/_2$ Meter mächtigen Lage von grünlich gefärbtem Tegel, der sich fettig anfühlt und von kreidigen Stücken durchschwärmt ist.

Mein verehrter Freund Herr Felix Karrer hatte die Güte, eine Probe davon zu schlemmen und fand darin Foraminiferen in grosser Menge, in sehr gut erhaltenem Zustande. Nach sorgfältiger Untersuchung bestimmte er daraus folgende Arten:

Polystomella crispa d'Orb. in kleinen Individuen, sehr häufig.

Polystomella crispa var. *flexuosa* d'Orb. sp. in kleinen Individuen, häufig.

Polystomella subumbilicata Čžjž., sehr häufig.

" *aculeata* d'Orb., sehr selten.

" *Midhati* Karr. nov. sp., selten.

Nonionina granosa d'Orb., sehr häufig.

" *punctata* d'Orb., häufig.

Es ist dies eine typisch sarmatische Foraminiferen-Gesellschaft, wie sie Herr F. Karrer in seiner schönen Arbeit über die Foraminiferen der brackischen Schichten (Sitzungsber. d. Akad. der Wissenschaften, XLVIII. Bd., 1863) geschildert hat.

„Es sind durchaus dieselben Arten wie sie auch in den sarmatischen Schichten im Wiener Becken, in Ungarn, in Kischenev vorkommen."

Eine ganz dünne Lage (10) von fast reiner Kreide (3 Cm. mächtig) liegt zwischen dem Tegel und den nun folgenden oolithischen Kalken.

Zu unterst liegt hier eine etwa einen Meter mächtige Schichte von sehr dünnplattigem Kalk (11), einem ungemein fein körnigen gelblich-weissen Oolith, mit *Cerithium Duboisii* M. Hörnes, darüber (12) eine feste Bank aus oolithischem Kalk (5 Dm. mächtig), mit vielen, gut erhaltenen Muschelabdrücken, darauf liegt eine nur 8 Cm. mächtige Lage sehr dünngeschichteten fein oolithischen Kalkes (13) mit vielen kleinen Muschelabdrücken. (Hieraus dürften die Foraminiferen-Oolithe stammen, die ich in der ersten Mittheilung von Gimsova erwähnt habe.) Hierauf (14) wieder dünnplattige Oolithe bis 6 Dm., ganz wie in Nr. 11, und zum Beschlusse (15) mächtige Bänke von festem, oolithischem Kalk.

Jenseits des Rückens, der Koilova vom Timok trennt, am Abhang gegen diesen Fluss, treten auf der halben Höhe desselben

zersetzte Thonmergel zu Tage, die eine Unmasse von Schalen der *Mactra podolica* Eichw. enthalten. Den Timok aufwärts sieht man links (auf serbischer), und rechts (auf bulgarischer Seite, die lichten sarmatischen Kalksteine, in grosser Mächtigkeit und in fast horitzontaler Lagerung, weithin enthalten. Der Timok selbst durchfliesst hier ein weites Alluvial-Gebiet. Ein graubräunlicher, glimmeriger Sandstein bedeckt die Thalsohle und erfüllt die Thalweitungen.

Fossilreste von Koilova.

Cerithium rubiginosum Eichwald var.

Die vorliegende Form ist unter den, von Moriz Hörnes (Foss. Moll. des Wiener Beckens) angeführten Typen dem auf Taf. 41, Fig. 16, abgebildeten Exemplare am ähnlichsten; unterscheidet sich jedoch davon durch die, bei allen unseren Exemplaren ausgesprochene Knotung mit scharfen Spitzen, die besonders auf dem letzten Umgange, in zwei Reihen nahe der Naht auftreten. Ausserdem sind nur Längsstreifen in grösserer Anzahl sichtbar.

Von Koilova sind nur Abdrücke im Gestein erhalten. Die bauchigen und kurzgedrungenen Formen und eine starke scharfspitzige Knotenreihe in der Mitte der oberen Umgänge lassen keinen Zweifel aufkommen, dass wir es mit der so überaus bezeichnenden Art zu thun haben.

Moriz Hörnes gab seinerzeit an, dass diese Art auf die österreichischen und polnischen Tertiär-Ablagerungen beschränkt zu sein scheine. Durch Heranziehen von *Cerith. Comperei* d'Orb. tritt auch Kischenev in Bessarabien in den Verbreitungsbezirk.

In Koilova ist *Cerithium rubiginosum* sehr häufig und zwar in denselben oolithischen Bänken, die durch das Vorkommen von *Cerithium Dubaisii* M. Hörnes ausgezeichnet sind.

Herr Dr. R. Hörnes führt in seinen Tertiärstudien (1874, XXIV. Bd. des Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. pag. 35) an, dass auch das echte *Cerithium rubiginosum* Eichwald in Kischenev sehr häufig vorkomme.

Am besten unter allen mir bekannt gewordenen Formen stimmt auf jeden Fall jene Varietät, welche Herr Dr. R. Hörnes

von Krawarsko in Croatien beschrieben hat (Tertiärstudien 1875, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. pag. 67, Taf. II, Fig. 15, 16), die sich auch zu Hafnerthal bei Lichtenwald in Steiermark und bei Hautzendorf vorgefunden hat (l. c. Fig. 17, 18).

Cerithium Duboisii Hörnes var.

Mor. Hörnes, Foss. Moll. d. W. B. I. Theil, pag. 399, Taf. 42, Fig. 4, 5.)

In dem ausgezeichnet feinkörnigen, oolithischen Gesteine fand sich auch ein gut erhaltener Abdruck dieser Art. Es ist aber keine Spur von Mundrandwülsten auf den Umgängen wahrzunehmen.

Diese in anderen Tertiärbecken für viel ältere Ablagerungen bezeichnende Art findet sich in den Ablagerungen im bulgarischen Becken zusammen mit *Cerithium rubiginosum* und *pictum* und neben *Tapes gregaria*. Auf demselben Stücke finden sich einige Abdrücke von kleinen Cardien. Ich werde auf diese Art bei einer späteren Gelegenheit noch einmal zurückzukommen haben.

Neben *Cerithium rubiginosum* finden sich sehr häufig, wenngleich in weniger zahlreichen Exemplaren, Abdrücke von

Cerithium disjunctum Sow.

(Mor. Hörnes, Foss. Moll. d. W. B. I. Bd. Taf. 42, Fig. 10 und 11),

eine Form, die gleichfalls aus Südost-Europa bekannt geworden ist, so aus Volhynien und Bessarabien (von d'Orbigny: Paléont. du Voyage de M. Homm. de Hell, pag. 468, Taf. IV, Fig. 7—9 als *Cerithium Taitboutii* beschrieben). Die drei stumpf geknoteten Längsrippen sind sehr deutlich. Dr. R. Hörnes (l. c. pag. 35) gibt diese Art auch von Kischenev an.

Turbo Barboti nov. spec.

Fig. 1.

Eine grössere Art, die sich an *Turbo Hoernesi* Barbot de Marny (Geologie des Gouvernements Cherson pag. 151 Taf. IV. Fig. 18, 19) anschliesst, mit spitz-konischem Gewinde und kreiselförmiger Gestalt, mit fünf Umgängen. Diese sind flach gewölbt oder in der Mitte sogar etwas abgeflacht und mit fünf oder sechs schwachen Längsstreifen[1] versehen, die abwechselnd

[1] Der Schalenröhre entlang verlaufende Linien.

etwas stärker oder schwächer sind, theilweise selbst ganz verwischt sein können, und von stärkeren, aber nur wenig ausgeprägten schiefen Querlinien („Anwachsstreifung") durchzogen werden, wodurch hie und da eine ganz schwache Andeutung einer Knotung entsteht. Diese tritt bei den Exemplaren mit etwas abgeflachten Windungen in der Nähe der Nahtlinie etwas deutlicher hervor. Die Mundöffnung ist schief oval. Der äussere Mundrand scheint scharf gewesen zu sein, der innere ist mit einer nicht sehr bedeutenden Callusbildung versehen, die den Nabel nicht ganz verdeckt haben dürfte. Da überdies an der Innenlippe eine Schwiele vorhanden ist, wird man an *Monodonta* Lam. erinnert. Die Basis ist glatt und nur mit leichten Anwachsstreifen bedeckt.

Turbo Hoernesi Barb. ist bis jetzt nur von Troickaho bei Neu-Odessa am Bug, durch Barbot de Marny bekannt geworden, dem nur ein einziges Exemplar davon (neben *Mactra podolica* und *Cardium protractum*) vorlag, während in den Kalkblöcken bei Koilova eine Unmasse von Abdrücken vorkommen. Bezeichnend ist auch hier das Vorkommen mit *Mactra podolica*, *Tapes gregaria* und Cardien. —

Barbot gibt in seiner (russisch geschriebenen) Abhandlung etwa folgende Beschreibung: Die Schale kurz abgerundet, dick, ziemlich abgestumpft (85°) konisch und hat fünf convexe Windungen mit drei groben Streifen auf der kürzeren Hälfte der Windung, welche auf den oberen Windungen sichtbar sind. Knoten, die das Wachsthum bezeichnen, sind auf der letzten Windung auffallend dick, scheinen sich jedoch auf den unteren Streifen zu verlieren. Die Öffnung ist rund, etwas oval, der Nabel verdeckt. Die Höhe 28 Mm., Höhe des letzten Umganges 17 Mm., die Breite 26 Mm. — Die Abbildungen erscheinen so zutreffend mit den Abdrücken von Koilova, so dass ich anfänglich bereit war, die Übereinstimmung beider Vorkommnisse anzunehmen. — Der Unterschied der Exemplare von Koilova besteht in dem kleineren Schalenwinkel und in der schwächeren, weniger ausgeprägten Sculptur der Schale.

Unter den anderen Turbo-Arten steht *Turbo Omaliussii* d'Orb. (Homm. de Hell. Taf. III, Fig. 13, 14) am nächsten. Durch das viel spitzigere Gewinde, die zahlreicheren Längsstreifen

und die fast ganz verwischte Knotung unterscheidet sich *Turbo Hoernesi* auf das Bestimmteste, auch ist diese Art viel grösser als die Form aus den Steppen. In der Form ist der kleine *Trochus angelatus* Eichw. (Leth. ross. Taf. IX, Fig. 17, III. Theil. pag. 228) einigermassen ähnlich.

Dimensionen: Länge der Schale: 34 Mm.
Breite derselben: 38 Mm.
Höhe des letzten Umganges: 17 Mm.

Schalenwinkel 70°.

In Koilova wurde dieses Fossil nur in einem ganz lichtgrauen Kalke von ganz bestimmter Beschaffenheit gefunden, in den oolithischen Kalken fand sich keine Spur davon. Auch konnte ich den Kalk nicht anstehend finden, obwohl es nicht wahrscheinlich ist, dass er aus den höheren Schichten stammt. Auch sind leider nur Abdrücke der Schalen erhalten, die aber so schön ausgeprägt sind, dass sich die Formen durch Kitt mit einiger Sorgfalt ganz gut herstellen liessen.

Es war mir nicht vergönnt, die Ansicht Barbot de Marny's über den *Turbo* von Koilova zu vernehmen, sein vor Kurzem so plötzlich eingetretenes Hinscheiden vereitelte meinen Vorsatz, ihm die betreffenden Stücke vorzulegen. Ich erlaube mir daher, das Fossil, dem uns so früh entrissenen Forscher zu Ehren, *Turbo Barboti* zu nennen.

Solen subfragilis Eich.

(Eichwald, *Leth. rossica*, III. pag. 132)

fand ich neben *Tapes gregaria* und *Cardium obsoletum* auf Bruchsteinen aus Koilova im Dorfe Gimsova, in gut erkennbaren Abdrücken, etwa in der Grösse wie sie Hörnes (Foss. Moll., Taf. I, Fig. 1213) abbildet; das besterhaltene Stück ist von geringerer Grösse.

Mactra podolica Eichwald.

In zwei Abdrücken neben *Turbo Barboti* erhalten, die auch das für Mactra so bezeichnende Schloss erkennen lassen. Die beiden Exemplare sind durch ihre bedeutende Grösse ausgezeichnet. Das besser erhaltene Exemplar ist überdies durch die auffallende Länge der ungemein stark gewölbten Schale charakterisirt.

Am meisten Ähnlichkeit hat die Form, welche M. Hörnes l. c. Taf. VII, Fig 2 von Wiesen abgebildet hat.

Tapes gregaria Partsch var.

Von *Tapes gregaria*, dieser so weit verbreiteten sarmatischen Art (ausser dem Wiener Becken auch aus Ungarn, Podolien, Volhynien, Bessarabien und Grusien bekannt), wurde nur ein gut erhaltener Abdruck, der die Gestalt und Sculptur der Schale erkennen lässt, gefunden und zwar neben zahlreichen Bruchstücken von *Cardium obsoletum* Eichw. Abdrücke mit dem Schlossapparate sind mehrere vorhanden, sie weisen auf die zartschaligen Formen hin, welche M. Hörnes (l. c.) II. Bd., Taf. XI, Fig. 2 *b* und 2 *k* abgebildet hat. Sie würden am besten als *Tapes gregaria* Partsch var. Fadiefei d'Orb. bezeichnet. (Voyage de Homm. de Hell, Taf. V, Fig 26, 27.)

Cardium plicatum Eichwald var. *gracile* Pusch.

1844. Hommaire de Hell *Cardium gracile* d'Orb. nach Pusch Taf. VI, Fig. 6, 7, 8.
1850. Eichwald *Leth. rossica.* III. pag. 96, Taf. IV, Fig 20.
1876. Hörnes, Foss. Moll. d. Wien B. II. pag. 202, Taf. XXX, Fig. 1.

Diese schöne Art liegt nur in kleinen Exemplaren vor, welche den von Eichwald (l. c.) abgebildeten Jugendformen auf's beste gleichen.

Eines der vorliegenden Stücke zeigt zu jeder Seite der stärkeren Rippen, in der Nähe des Stirnrandes, je eine zarte Rippe. Wir haben es jedenfalls mit einer Varietät der typischen Form zu thun.

Cardium obsoletum Eichwald.

(Mor. Hörnes, Foss. Moll. d. W. B. Taf. XXX, Fig. 3 *a. b.*)

Diese Art ist nur in einigen Abdrücken in den oolithischen Bänken gefunden worden. Die Exemplare stimmen sehr gut mit den von R. Hörnes aus Trembowla im Tarnopoler Kreise abgebildeten Stücken überein (Tert. Studien, Jahr. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1875, pag. 71, Taf. II, Fig. 22).

Kleinere Exemplare dieser Art finden sich, mit der Schale erhalten, in dem ganz feinkörnigen Oolith (Nr. 11 in Fig. 2).

Ausserdem liegen auch aus den festen Oolithbänken zahlreiche Abdrücke vor, die an die flacheren Formen erinnern, die aus den Congerien-Schichten bekannt geworden sind. Durch den, nahe in der Mitte des Schlossrandes stehenden Wirbel, erinnern diese an jene Form, welche von d'Orbigny (Voyage de Homm. de Hell, VI. Fig. 3. und 5) als *Cardium protractum* Eichwald bezeichnet wurden.

Modiola Volhynica Eichwald var. *incrassata* d'Orb.

1844. *Mytilus incrassatus* d'Orb. Voyage Homm. d. Hell. Taf. V, Fig. 9—11.
1853. *Modiola Volhynica* Eichwald: *Leth. ross.* III. pag. 67, Taf. IV, Fig. 16.
1870. *Modiola Volhynica* Hörnes, Foss. Moll. II. pag. 352, Taf. IV, Fig. 8.
1874. *Modiola Volhynica* Eichw. var. *incrassata* d'Orb. R. Hörnes, Tert. Studien Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, pag. 43, Taf. II, Fig. 14—17.

In einer bestimmten Schichte, die auf beiden Thalseiten auftritt, kommt diese Art in grosser Menge neben *Cardium plicatum* var. *gracile* vor, u. zw. sowohl in Abdrücken, als auch in Steinkernen. Die von Kischenev abgebildeten Exemplare stimmen wohl am besten mit den Stücken von Koilova überein.

Polystomella Midhati Karrer.

Fig. 2.

„Das eine so grosse Verbreitung besitzende Geschlecht der Polystomellen, welches für die sarmatischen Ablagerungen eine in gewissem Sinne geradezu bezeichnende Rolle spielt, ist sehr variabel in seinen Erscheinungs-Verhältnissen. Ein hervorragendes Beispiel bietet uns die Art *Polystomella crispa* d'Orb., welche sowohl recent im Mittelmeer, als auch in den pliocänen Ablagerungen von Süd-Italien, Rhodus u. s. w., und in den mediterranen Uferbildungen des Wiener Beckens in ansehnlicher Grösse und ziemlich flach ausgebildet, in den sarmatischen Schichten dagegen meistens nur sehr klein und bauchig vorkömmt.

Unter den flachen, zusammengedrückten Formen steht *Polystomella Fichtelliana* d'Orb., was Compression anlangt, obenan, sie besitzt in grossen Exemplaren 18 Kammern, mit 11 vertieften Grübchen und eine seichte Nabelbucht.

Polystomella Lessoniana d'Orb. von der Küste von Patagonien und den Malouinen gleicht der *Fichtelliana* in der Seitenansicht so sehr, dass man sie hiernach unbedingt mit lezterer identificiren müsste. Auch sie hat eine seichte Nabelbucht, aber die Stirnansicht zeigt, dass die rundliche Zuschärfung eine viel geringere ist, wodurch der Habitus der Schale wesentlich verändert erscheint. *Polystomella obtusa* d'Orb. aus dem Wiener Becken ist ebenfalls sehr flach, hat eine kleine, mehr ausgeprägte Nabelbucht, aber einen abgerundeten Rücken. Von Fichtel und Moll wird *Nautilus strigillatus* und *macellus* aus dem Mittelmeer angeführt, die ebenfalls ganz flache Formen repräsentiren, letztere hat eine sehr merkliche Nabelbucht, und hat mit unserer neuen Art die meiste Ähnlichkeit.

Ich habe diese Details vorausgesendet, um mich bezüglich der Aufstellung der neuen Art zu rechtfertigen.

Es ist dieselbe nämlich ebenfalls eine stark zusammengedrückte Form, die 16 Kammern besitzt, deutliche Grübchen zeigt, aber keine Nabelbucht, sondern eine flache Scheibe besitzt, welche durchbohrt ist. Der Rand ist ebenfalls scharf, und die Mundfläche wie von zwei perforirten Leistchen eingefasst. Die Abdachung zum Rande ist bei der Compression der Schale sehr gering, aber doch weit merklicher als bei *Polystomella Fichtelliana* und beginnt diese bereits von der äussern Hälfte des Gehäuses an, während die innere Hälfte mehr eben erscheint.

Sie ist wenig über einen Millimeter gross, und fand sich in dem thonigen Sande von Koilova nur ziemlich selten.“ (F. Karrer.)

Polystomella sp.

In einem gelben, sehr porösen Kalk von der südwestlichen Thalseite, der ganz und gar mit dünnen Kalkkrusten überzogen (wie übersintert) erscheint, fand ich auch eine ziemlich grosse *Polystomella*, unter einem ähnlichen Überzuge. Es ist die einzige Foraminiferen-Art, die mir aus dem Kalke vorliegt.

Unter den Bruchsteinen zu Gimsova fand ich einen Kalkblock, der zum grossen Theile aus Foraminiferen bestand, später jedoch in Verlust gerathen ist. Eine Kalkbank von ganz ähnlicher Beschaffenheit bildet eine Zwischenschichte zwischen den obersten Schichten.

2. Črnamašnica.

Auf dem Wege von Koilova nach Črnamašnica tritt kurz vor dem letzteren Orte, gegenüber dem serbischen Dorfe Rajac, ein Sandsteinfels bis nahe an den Timok vor. Der Sandstein ist grau gefärbt, verwittert sehr leicht, und zerfällt in bräunlichen Schutt. Dicke, bis $^{1}/_{2}$ Meter mächtige Bänke wechseln mit ganz dünnen, kaum 5 Mm. dicken Schichten ab. Die Schichten stehen beinahe vertical, sie fallen nur wenig nach Osten ein, und streichen von Nord nach Süden (Str. 12^{h}). Das Gestein erinnerte mich in Bezug auf seine petrographische Beschaffenheit ganz und gar an den Wiener Sandstein und stellt das Riff nach meiner Meinung ein Auftauchen der Eocän- oder Kreide-Sandsteine aus den sarmatischen Bildungen vor. Am wahrscheinlichsten ist wohl, dass wir es hier mit eocänem glimmerigen Sandsteine, analog den Flysch-Sandsteinen aus der nächsten Umgebung von Wien, zu thun haben.

Der Hügel vor Črnamašnica am Anfange des Dorfes besteht aus bräunlichem Sand, der Steilhang hinter dem Orte, auf der Höhe aber wieder aus sicher sarmatischen Schichten (Kalkblöcke mit *Mactra* liegen allenthalben im Dorfe umher), die auf einem gelbbraunen glimmerigen und geschichteten Sande auflagern, der dünne Lagen von kreidigem Kalke enthält.

Diese Schichten liegen fast horizontal (nur ganz wenig nach Westen geneigt), und zeigen hin und wieder eine Lage von grob sandigem und mergeligem Thon. Auf ihnen liegt ein Kalkgestein mit vielen grobrippigen Cardien.

Dieser Abhang ist von tiefen Wasserrissen durchfurcht, die in einem Schuttmaterial, das aus dem sarmatischen Gesteine besteht, eingenagt sind. Eine Unmasse von Blöcken mit zahlreichen Muschelschalen liegen in den Wasserrissen. Die Fossilien sind z. Th. mit den Farben der Schalen erhalten.

Der Kalk ist gelblich-grau, löcherig, und besteht fast nur aus den Abdrücken von kleinen Gastropodenschalen *(Cerithium, Paludina acuta)*, nebst kleinen Cardien und Ervilien (letztere in geringerer Zahl).

Die überkrusteten kleinen Gehäuse bedingen ein oolithisches Aussehen des Gesteines. Am besten erhalten ist ein Abdruck von

Cerithium Duboisii M. Hörnes.

Ein aus Kitt hergestellter positiver Abdruck, stimmt auf das beste mit der von Mor. Hörnes, Foss. Moll. d. W. B. I. Taf. XII, Fig. 5, dargestellten Form überein. Auch der weite Mundrandwulst an der stark erweiterten Aussenlippe ist deutlich zu erkennen, sonst ist jedoch auf der ganzen Schale keinerlei wulstförmige Verdickung sichtbar.

Vielleicht, dass dieses Fossil auch von dem typischen *Cerithium Duboisii* M. Hörnes etwas differirt, der Eindruck des ganzen ist aber ein derart bestimmter, dass ich es an die marine, resp. mediterrane Art anschliessen will.

Das von Prof. Dr. R. Hörnes (Tertiärstudien, Jahrb. 1874, pag. 67) als *Cerithium Pauli* beschriebene *Cerithium* von Krawarsko in Croatien, Hafnerthal in Steiermark und von anderen Orten in den südlichen sarmatischen Becken, ist von *Cerithium Duboisi* M. Hörnes nur wenig unterschieden.

Cerithium Duboisi ist eine der interessanten Formen, welche aus den Mediterran-Ablagerungen in die sarmatischen Bildungen aufsteigen, ähnlich so, wie das auch bei *Cerithium rubiginosum* der Fall ist, für welches man denselben Namen beibehalten hat, obwohl es „wenn auch selten im Badner Tegel vorkommt“.

Ausserdem finden sich in diesem löcherigen Kalksteine:

Paludina (Cyclostoma) acuta Drap. var.

Fig. 3.

Es liegt ein einziges vollständig erhaltenes, loses Exemplar vor, dessen Mundrand unzerbrochen ist. Es sind nur sechs Umgänge vorhanden, wie bei dem später zu erwähnenden Vorkommen.

Die Schale ist gegen die Spitze zu etwas abgestumpft, d. h. die Windungen nehmen rascher an Grösse ab, als bei der von M. Hörnes abgebildeten Form. Im übrigen ist die Übereinstimmung sehr gross.

Höhe der Schale 2·5 Mm.
Breite derselben 1·4 Mm.
Höhe des letzten Umganges 1 Mm.

Cardium plicatum Eichwald.

Die typische, grosse Form mit neun starken Rippen.

Trochus cfr. ***pictus*** Eichw.

In einem feinen, körnigen, etwas glimmerigen Quarz-Sandsteine von bräunlicher Farbe, der in den oben erwähnten Wasserrissen herumliegt, ist am häufigsten

Tapes gregaria Partsch

enthalten, und zwar in kleinen, zierlichen Exemplaren mit glänzenden Schalen. Ausserdem:

Modiola Volhynica Eichwald,
Cardium obsoletum Eichwald,

Auf einem ungemein festen, sandig-glimmerigen Kalksteine aus demselben Wasserrisse, findet sich neben den oben genannten Fossilien eine weitere Form, die ich als

Cardium Timokii nov. spec.
Fig. 3.

bezeichnen will. Die Schale ist hoch gewölbt, gedrungen, von dem nach vorne gerückten Wirbel strahlen 24 oder 25 Rippen aus, die eine schwache Andeutung von Knotung zeigen. Zwei Rippen sind etwas stärker, wodurch man an die von Prof. Rud. Hörnes (Tert. Studien, 1875, Jahrb. d. geol. R. A. pag. 71, Taf. II, Fig. 24) angeführte Zwischenform, zwischen *Cardium obsoletum* Eichwald und *Cardium Suessi* Barbot, erinnert wird. Unser Exemplar ist aber noch höher gewölbt, und unsymmetrischer als die von R. Hörnes vom Nussgraben bei Wiesen beschriebene Varietät.

Näheres über diese Zwischenform könnte erst bei ausreichenderem Materiale festgestellt werden.

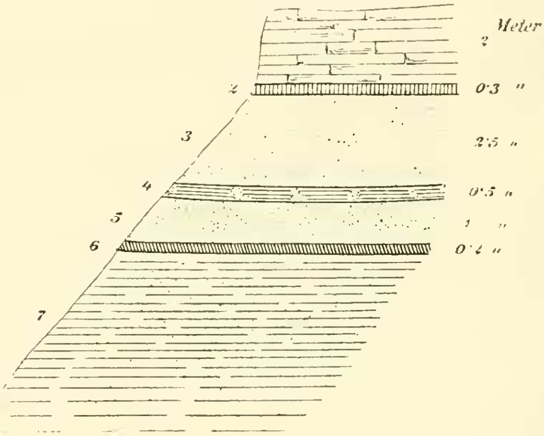
3. Rabrova.

Die zwischen Črnamašnica und Rabrowa gelegene schmale Plateaufläche, circa 270 Meter hoch, ist mit Schotter bedeckt. Vor Rabrova stellen sich wieder tiefe Wasserrisse ein, die aber nicht mehr dem Timok zuführen, sondern dem Bache von Delena (Delenska) zugehören, demselben, den wir von Vidin aus vor Gimsova überschritten hatten. Unter der Ackerkrumme tritt ein

sandiger Lehm hervor, der wieder die so bezeichnenden, wiederholt erwähnten, kreidigen Einschlüsse zeigt und Schalenstücke von *Mactra* enthält.

Kurz vor dem Dorfe zeigt sich am Abhange in einer durch Auswaschung entstandenen Furche folgende Aufeinanderfolge der Schichten.

Fig. 3.



1. Eine etwa 2 Meter mächtige Decke von horizontal liegendem Kalk.

2. Kreidige Mergel etwa $\frac{1}{3}$ Meter mächtig.

3. Grünlich grau gefärbter Sand $2\frac{1}{2}$ Meter mächtig.

4. Eine dünne ($\frac{1}{2}$ Meter mächtige) Lage von sandigem Thon mit *Mactra podolica* Eichw.

5. Eine Lage (1 Meter) von gelblichem Sand.

6. Eine ganz dünne lockere Schichte, Muschelbreccie (Mactra-Schalen) mit tegeligem Bindemittel.

7. Darunter mehr als 16 Meter mächtige Lagen von sehr stark sandigem Thon.

Hinter dem Orte, also südlich von den letzten Häusern, führt die Strasse einen Abhang hinan, an dem folgende Schichtenfolge auftritt:

1. Zuoberst eine 1 Meter dicke Bank, fast nur aus *Mactra podolica* bestehend.

2. Darunter 2 Meter mächtige, löcherige Kalke, die ganz so aussehen, wie die Zellendolomite (Rauhwacken).

3. Unter diesen eine Mergelbank ($\frac{2}{3}$ Meter mächtig) mit *Mactra podolica*.

4. Eine Schichte von festem Foraminiferenkalk (1 Meter mächtig).

5. Darunter liegt nun ein mürber Kalk mit Muscheltrümmern (kleinen Bivalven), der den Abhang bis an die Thalsohle bildet und mit Schutt bedeckt ist, in dem viele Kalkstücke mit Cerithien und *Mactra* vorkommen.

Von Rabrova, und zwar von der linken Thalseite hinter dem Dorfe, liegen in einem ganz lockeren, weiss wie Kreide abfärbenden Kalke zahlreiche Schalen von

Mactra podolica Eichw.

vor, und zwar zumeist kleine, auffallend dickschalige Exemplare; ausserdem fanden sich nur noch

Cerithium cfr. disjunctum Sow. und
Cerithium nodoso-plicatum M. Hörnes.

Diese letztere im Wiener Becken so seltene Art ist in einigen gut ausgeprägten Abdrücken erhalten, welche die zwei Perlen- oder Knotenreihen auf das Deutlichste erkennen lassen. Daneben liegt auf demselben Handstücke eine sehr schlanke an *Cerithium gibbosum* Eichw. erinnernde Form, und Abdrücke einer sehr stark in die Länge gestreckten *Mactra podolica*.

4. Boinica-Adlieh.

Von Rabrova aus folgten wir einem, in die sarmatischen Schichten eingerissenen Thale, das nach Südwesten ansteigt. Am Anstieg nach Süden (am rechten Gehänge des erwähnten, einen der Quellenbäche der bei Vidin mündenden Topolovica vorstellenden Baches), kurz vor dem, auf einem schmalen Plateau zwischen dem erwähnten, und einem südlich davon verlaufenden zweiten Quellbache liegenden Dorfe Boinica, treten die sarmatischen Bildungen in einem Aufschlusse gut zu Tage.

Unten liegt gelbbräunlicher, stark eisenschüssiger Thon . . . . ($^1/_3$ Met.).

Darüber eine ganz dünne Schichte von Quarz-Sand (8 Ctm.).

Auf diesem ein dunkelbraun gefärbter Thon, der überlagert wird von Kalkbänken. Diese werden nach oben hin sehr mürbe und enthalten *Mactra podolica*. Zu oberst liegen auf einer gelb

gefärbten, fast dichten und festen Kalkbank muschelreiche Kalkschichten.

Auf dem Wege nach Adlieh (bulgarisch: Kula) treten, am rechten (südlichen) Gehänge des erwähnten zweiten Quellbaches der Topolovica, echte Cerithien-Schichten auf, und zwar in der Form von ungemein festen Kalksandsteinen, voll von kleinen Gastropodenschalen: *Cerithium rubiginosum*, *Buccinum duplicatum*, *Paludina acuta*; auch kleine Cardien- und Foraminiferenschalen kommen vor. Diese, sowie die beigemengten Quarzkörner sind manchmal überkrustet, wodurch das Gestein ein etwas oolithisches Aussehen erhält.

Auch hinter Adlieh halten die sarmatischen Schichten noch an, wenigstens möchte ich die gelblich-braunen Sande in dem ersten tiefen Bachbette südlich von Adlieh, in welchem sich auch dünne Lagen eines sandigen Lehmes eingebettet finden, für sarmatische Bildungen halten. (Wird zur Herstellung von Lehmziegeln benützt.)

Noch zwei mit dem erwähnten fast parallel verlaufende Thalrisse liegen zwischen Adlieh und dem nächsten Bulgarendorfe Starapatica. Im dritten Thalrisse und auf der Höhe vor Starapatica liegen Sandsteinblöcke herum, welche ganz das Ansehen des Sandsteins haben, welcher zwischen Koilova und Črnamašnica in einem Aufschlusse auftritt und der, wie gesagt, an Wiener Sandstein erinnert. Dieser Sandstein ist glimmerreich und dünnplattig, er bildet die Unterlage der sarmatischen Bildungen. Er dürfte auch westwärts an der serbischen Grenze anstehen, wenigstens holen sich die Bauern von dort her ihre wenigen Bausteine. Da sich keinerlei organische Reste vorfanden, kann keine nähere Bestimmung des Alters dieser Bildungen gegeben werden, um so weniger, als diese Sandsteine unmittelbar auf dem granitischen Grundgebirge aufruhen, welches etwa vier Wegstunden von Adlieh, — an dem Bache von Vlachoviti blossgelegt, zu Tage tritt. Vor diesem Granitvorkommen treten in dem Bachrisse bei Hamitieh (ein Tscherkessendorf) grünlich-grauer, sandiger Thon und horitzontal liegende, verwitterte Sandsteine auf.

Letztere finden sich auch im Thalrisse von Rakovica, an dem gleichnamigen Bache und zwar hier steil aufgerichtet.

Unter den Geröllen des Rakovica-Baches finden sich grosse Stücke von grünsteinartigem Aussehen; eines derselben gleicht einem Diabas-Mandelstein. Es ist dieses Vorkommen darum interessant, weil es uns beweist, dass die krystallinischen Massengesteine, deren gegenseitiges Verhalten ich bei einer späteren Gelegenheit näher betrachten werde, in den serbisch-bulgarischen Grenzbergen weit nach Norden hin anhalten. (Die Höhenverhältnisse der besprochenen Punkte mögen aus meinen barometrischen Beobachtungen entnommen werden.)

Von dem letzten Aufstieg vor Adlieh liegen folgende Fossilien vor:

Buccinum duplicatum Sow. var.

Fig. 5.

Ein Exemplar, das in Bezug auf seine Gestalt lebhaft an die von Dr. Rud. Hörnes (Tertiärstud., Jahrb. d. k. k. g. R. A. 1874, pag. 34, Taf. II, Fig. 1) von Kischenev angegebene schlanke Form erinnert, sich jedoch noch dadurch auszeichnet, dass die zweite Knotenreihe durch eine seichte Längs- (Spiral-) Furche in je zwei, sehr nahe auseinander liegende Knoten geschieden wird, wodurch eine Annäherung an die von Dr. R. Hörnes l. c. Fig. 3, 4 und 5 abgebildeten Exemplare von derselben Localität eintritt, die er als *Buccinum duplicatum* Sow. var. *Verneuili* d'Orb. bezeichnet hat.

Cerithium rubiginosum Eichwald.

In derselben Varietät, welche Herr Prof. Dr. R. Hörnes von Kravarsko beschrieben hat. Diese spitz-dornigen und an unseren Exemplaren spiral-gestreiften (längsgestreiften) Fossilien erinnern in mancher Beziehung an *Cerithium minutum* Serr. der mediterranen Stufe, womit sie auch von Dr. R. Hörnes (Tertiärstudien 1875, pag. 65) in Bezug auf die Knotung verglichen werden. In noch höherem Grade ist dies an den Stücken von Adlieh der Fall, welche auch etwas grösser sind als die Stücke aus Croatien.

Bezeichnend erscheint, dass diese dornengeschmückten, an *Cerithium minutum* erinnernden Formen auf die südlichen sarmatischen Becken beschränkt zu sein scheinen.

Cerithium nodoso-plicatum Hörnes

ist neben der vorhergehenden Art die häufigste Form.

Cerithium spec.

Hier möchte ich auch einige Schalenstücke einer *Cerithium*-Art erwähnen, die ich nicht mit Sicherheit zu deuten wage. Sie erinnert an die schön gerippten Formen, welche Eichwald als *Cerithium nanum* und *Cerithium distinctissimum* bezeichnet, Formen, welche sich an das *Cerithium Bronni* Partsch (Hörnes, I, pag. 407, Taf. XL, Fig. 12) anschliessen.

Bei unseren Stücken fällt auf, dass die Rippen auf den einzelnen Umgängen in geraden Linien über einander stehen, und dass dieselben in den oberen Windungen auch eine deutliche Knotung zeigen, indem je zwei, in den unteren Windungen je drei Knoten auf jeder Rippe stehen. Die Schale ist auch zwischen den Knoten mit deutlich ausgeprägten Spirallinien versehen.

Paludina cfr. acuta Drap.

Von dieser in Süsswasserablagerungen überaus häufigen Art, die nun auch schon aus einer ganzen Reihe von sarmatischen Localitäten vorliegt (Wiesen in Niederösterreich, Neuhaus und Vizelnova in Ungarn, Hafnerthal in Steiermark, Kravarsko in Croatien, Kischenev in Bessarabien etc.), fanden sich auch vor Adlich mehrere Exemplare. Eines derselben ist vollkommen gut erhalten. Die Schale ist glatt mit ganz zarten Anwachsstreifen; sie hat aber nur sechs Umgänge, während von *Paludina acuta* sieben angegeben werden. Von der *Paludina concinna* Sow., welche nur fünf Umgänge zeigt, unterscheidet sich unsere Form durch die schlankere Schale.

Auch kleine Schalen, welche Ähnlichkeit mit *Rissoa inflata* Andr. haben, liegen vor, nur sind die Spiralstreifen in den oberen Windungen noch deutlich, während die Rippen daselbst fast verschwunden sind.

Ausserdem sind einige kleine Schalen vorhanden, welche am meisten an *Turritella vermicularis* Broc. erinnern (M. Hörnes, Taf. XLIII, Fig. 17, 18). Drei Spiralleistchen umgeben die Schale, von welchen die unterste die stärkste ist. Vielleicht haben wir es jedoch nur mit kleinen, auffallend glatten Exemplaren von *Cerithium pictum* zu thun, wie sie aus dem Wiener Becken von mehreren Stellen bekannt geworden sind.

Von Bivalven liegt ausser einigen ganz kleinen Cardien, einem Bruchstücke von *Tapes* und einem Bruchstücke von *Solen subfragilis* nichts vor.

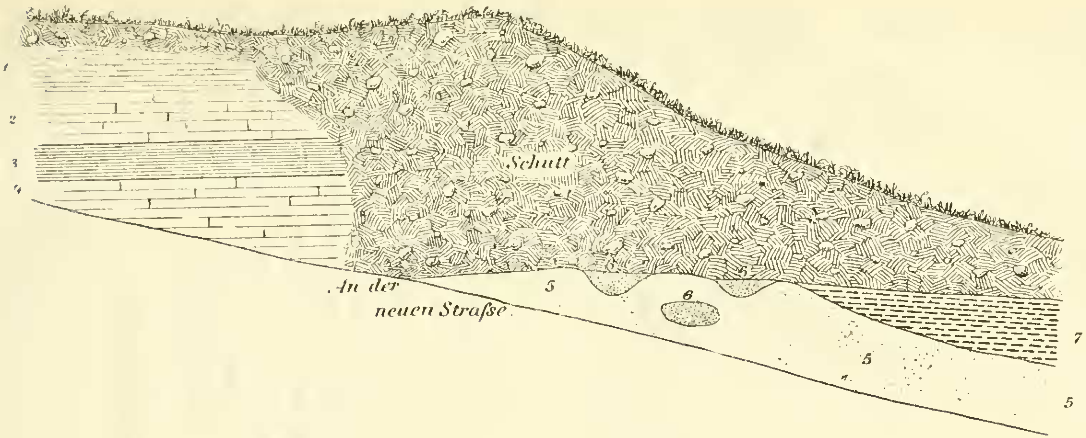
5. Osmanieh.

Nördlich von Belogradčik dehnt sich, bis in die Nähe der Donau hin, eine wellige Plateaufläche aus, die man auf der Strasse nach Vidin gleich bei Belogradčik selbst, im Nordosten von der Festung erreicht. Die erste höhere Stufe derselben reicht bis an den Arčer, der bei der Tscherkessen-Colonie Osmanieh, einem grösseren und wohlhabenden Orte, ein von Steilgehängen begrenztes, enges und tiefes Thal erodirt hat, das in seinem tektonischen Baue lebhaft an die Thalschlucht bei Koilova erinnert. Dieser Zufluss des Arčer wurde mir von den Tscherkessen als Bersizieh bezeichnet, bei unserem Besuche am 5. October 1875 war er sehr wasserarm.

Hier bei Osmanieh fand ich zuerst wieder die sarmatischen Schichten deutlichst entwickelt, nachdem auf dem ganzen Wege her die mit niederem Buschwerk bewachsenen Flächen, ausser zerstreuten weissen Kalkblöcken nichts als Lehm, Sand und Schotter erkennen liessen, die ich für diluviale Ablagerungen zu halten geneigt bin. Auch viele Quarzgerölle (von den untertriadisch-dyadischen Sandsteinen und Conglomeraten herrührend) kommen daselbst vor.

Am Abhang des Bersizieh gegen Osmanieh liess sich an der neuen Strasse, von oben nach abwärts, folgende Schichtenreihe aufstellen.

Fig 4.



1. Lehmiger Sand . . . . 1 Meter mächtig.

2. Fein-oolithischer, sandiger Kalk ohne deutliche Schichtung . . . . $1^2/_3$ „ „

3. Geschichtete oolithische Kalke, dünnplattig mit fein oolithischen Sandzwischenlagen . . . . 1 „ „

4. Eine mächtige Ablagerung eines löcherigen sandigen Kalkes mit *Tapes gregaria, Cerithium rubiginosum* Eichw., *Trochus podolicus* Dub. var. *enodis* n. v. *Cardium obsoletum* Eichw., *Modiola volhynica* Eichw.

5. Darunter folgt sodann, freilich in grösserer Entfernung als in der Figur dargestellt werden konnte, ein bräunlich, verwitternder, quarzreicher Sand, ohne Fossilien; derselbe ist sehr verschiedenkörnig und zeigt dünne Tegelzwischenlagen, hie und da auch taschenförmige Einlagerungen von gröberem Sand (6.) in den feinkörnigen Sandlagen.

Die oberen Schichten (1—4) liegen im Allgemeinen horizontal.

Die Kalkgesteine kann man an beiden Seiten des Baches, an den fast verticalen Abstürzen der Gehänge so weit verfolgen als das Thal den Ausblick gestattet, sie heben sich durch ihre lichtgelblich weisse Färbung scharf ab.

Weiter dem Flusse (Arčer) zu tritt über dem Sande eine mergelig thonige Schichte auf, die sehr viele zum Theil noch

mit den Farben enthaltene Exemplar von *Cerithium rubiginosum*, *Mactra*, *Tapes* und *Cardium* enthält. Sie ist auf jeden Fall zwischen die beiden zuletzt angeführten Ablagerungen eingelagert und wurde mit 7 bezeichnet.

Vergleichen wir die beiden Profile, das von Koilova und das von Osmanieh, so ergibt sich eine recht gute Parallele. In beiden bildet eine Sandlage die Basis, bis zu welcher der Aufschluss erfolgt, auch die löcherigen Kalke sind an beiden Localitäten vorhanden (auf Fig. 1, Profil von Koilova mit 2 und 3 bezeichnet), desgleichen die Tegel und lehmigen Lagen zwischen diesen und den hangenden oolithischen Bänken.

Auch längs der „alten Strasse" ist bei Osmanieh eine ganz ähnliche Schichtenreihe aufgeschlossen und zwar liegen zu oberst:

1. Kalke mit Cerithien-Abdrücken, darunter
2. oolithische Kalke,
3. feste Kalkbänke mit Cerithien und Bivalven und zu unterst
4. die mergeligen Bänke mit losen Cerithien.

Buccinum duplicatum Sow.

Nur zwei Exemplare liegen von Osmanieh vor, die sich am besten an die kurzen bauchigen Varietäten anschliessen. Recht gut stimmt die von d'Orbigny (Voyage de Hommaire de Hell, Taf. III, Fig. 20—22 als *Buccinum Doutschmae* bezeichnete Varietät.

Cerithium pictum Bast.

Nur ein kleines Exemplar der typischen Form, das mit dem von M. Hörnes l. c. Taf. 41, Fig 17 abgebildeten Exemplar gut übereinstimmt. Auf demselben Handstück mit einer Modiola, die am besten mit *Modiola marginata* Eichw. übereinstimmt (Eichwald, *Leth. ross* III, Taf. IV, Fig 15), einer Art, die von R. Hörnes auch von Kischenev angeführt wurde (R. Hörnes. 1874, pag. 43).

Die von R. Hörnes (Tertiärstudien l. c. 1875, pag. 65, Taf. II, Fig. 8 u. 9) von Kravarsko in Croatien als *Cerithium pictum* Bast. var. hervorgehobene Abänderung scheint sich an

das, in den nördlichen Becken so ungemein seltene *Cerithium moravicum* M. Hörnes (l. c. Taf. 42, Fig. 7) anzuschliessen, um so mehr, als sich das für *Cerithium pictum* Bast. bezeichnende stärkere Hervortreten der oberen Knotenreihe nicht zeigt.

Cerithium nodoso-plicatum Hörnes.

(Foss. Moll. d. W. Beck. I. 397, Taf. 41, Fig. 19, 20.)

Zu dieser ausdauernden Art rechne ich ein nur als Bruchstück erhaltenes Exemplar; es zeigt nämlich zwei gleich starke Knotenreihen und eine zwischen beide eingeschobene feine Linie. Von *Cerithium pictum* Bast. dürfte sich eine Formenreihe zu *Cerithium nodoso-plicatum* M. Hörnes ohne sonderliche Schwierigkeit herstellen lassen und als eine der Zwischenformen ist wohl auch die von Dr. R. Hörnes hervorgehobene Varietät zu betrachten.

Cerithium rubiginosum Eichwald.

Die typische Form von *Cerithium rubiginosum*, wie es von Eichwald (*Leth. ross.* III, Taf. VII, Fig. 4) abgebildet wurde, liegt vor; es ist dies die längere unregelmässig-bauchige Form, an der auch die charakteristische rothe Färbung der Knoten noch erhalten ist. Doch fehlen auch die kürzeren gedrungenen Formen nicht.

Auch die von Dr. Rud. Hörnes von Kravarsko und von Hafnerthal in Steiermark beschriebene Varietät (l. c. 1875, pag. 67 und 70, Taf. II, Fig. 15, 16, 19) liegt in einigen Abdrücken vor, die ich schon von Koilova erwähnt habe.

Cerithium disjunctum Sow.

Nur wenige Exemplare und ein Abdruck liegen vor, an denen sich jedoch die bezeichnenden drei Knotenreihen auf den Windungen deutlich erkennen lassen. Am besten stimmt die von M. Hörnes l. c. Taf. 42, Fig. 10 abgebildete Form von Wiesen, an der man noch an der Naht eine schwache Andeutung einer vierten Reihe erkennen kann. Auch von Kischenev bekannt. (R. Hörnes l. c. 1874, pag. 35.)

Trochus podolicus Dub. var. enodis.

Fig. 6.

Findet sich nur in zwei ziemlich wohl erhaltenen Abdrücken. Die kegelförmige Schale hatte 6—7 Umgänge. Diese waren eben,

nur mit fünf stumpfen Spiralleisten versehen, deren unterste die übrigen etwas an Stärke übertraf, während die beiden nächstfolgenden auffallend schwächer waren. Nur auf diesen lässt sich eine ganz feine Anwachsstreifung erkennen. Knoten fehlen vollständig. Die Basis zeigt abwechselnd schwächere und stärkere Spiralstreifen. Vielleicht haben wir es hier mit einer neuen Art zu thun; das mangelhafte Material erlaubt jedoch keinen bestimmten Ausspruch. Jedenfalls ist die vorliegende Form dem *Trochus podolicus* Dub. sehr nahe verwandt, doch gibt der spitzere Schalenwinkel ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ab. *Trochus Poplepacki* Partsch unterscheidet sich durch seine vier scharfen Spiralleisten.

Das Gestein ist ein feinkörniger, oolithischer Kalkstein mit kleinen Cardien und dem Abdrucke einer Modiola.

Trochus pictus Eichwald.

Eichwald, *Leth. ross.* III, pag. 237, Taf. IX, Fig. 26.
Moriz Hörnes, l. c. pag. 456, Taf. 45, Fig. 10, 12.

Von dieser Art liegt nur ein kleines, aber wohl erhaltenes Exemplar vor. Es stimmt vollkommen in Bezug auf seine Gestalt mit der citirten Art überein, nur ist die Spiralstreifung viel schärfer ausgeprägt, als bei den grösseren Exemplaren aus dem Wiener Becken und von Nova Constatinov und Kischenev in Bessarabien.

Paludina (Cyclostoma, Hydrobia) acuta Drap.

1805. *Cyclostoma acutum* Draparnaud, Hist. nat. des Moll. terr. et fluv. de la Fr. pag. 40, Taf. I, Fig. 2, 3.
1856. Mor. Hörnes l. c. I. pag. 584, Taf. 47, Fig. 20.
1874. Dr. R. Hörnes, Tertiärstudien l. c. 1874, pag. 38.

Diese in den meisten Süsswasserablagerungen so überaus häufige Art kommt in zahlreichen Exemplaren in einem feinkörnigen gelblich-weissen Kalk-Sandstein neben *Buccinum duplicatum* und *Cardium obsoletum* (?) vor. Viele von den zierlichen kleinen Schalen sind überkrustet und führen so zur Oolithstructur des Gesteines. R. Hörnes l. c. führt dieses Fossil auch von Kischenev an. Die unter diesem Namen in der Literatur vorkommenden Fossilien sind einigermassen variabel, sowohl in Bezug auf die Anzahl der Windungen, als auch in Bezug auf die

Gestalt der Schale, so dass es sehr wahrscheinlich ist, dass man unter diesem Namen verschiedene Formen subsummirt hat.

Von Bivalven liegen nur wenige Formen von Osmanieh vor, darunter sind:

Solen subfragilis Eichw.

Tapes gregaria Partsch (ein Abdruck eines grossen Exemplars).

Mactra podolica Eichw.

Cardium obsoletum Eichwald und

Modiola volhynica Eichwald.

Bryozoen.

Von Bryozoen liegen zwei Stücke vor, die sich durch den Bau ihrer Stämmchen, sowie durch die Form und Anordnung der Zellen deutlich von einander unterscheiden lassen, wesshalb ich sie unter zwei verschiedenen Namen beschreiben werde.

Lepralia orthostichia nov. spec. (Fig. 7.)

Das Stämmchen ist drehrund und zeigt keine Verästelung, die Zellen sind in gerade verlaufenden Längsreihen angeordnet, deren sich auf der frei liegenden Seite nicht weniger als acht erkennen lassen, so dass etwa 14 im Umkreise vorhanden sein dürften. Die Zellen sind länglich oval und deutlich von einander getrennt. Sie stehen in wenig steilen Spiralen neben einander, so dass keine reine Quincunx-Stellung auftritt. Ihre flach gewölbte Zellendecke ist mit zahlreichen feinen Körnchen bedeckt. Die Mündung ist kreisrund und von einem nur schwach vorragenden Ring umgeben. Unter demselben erhebt sich bei den meisten Zellen ein kleiner Höcker.

Von allen Formen scheint die von Reuss als *Lepralia verruculosa* beschriebene Art am nächsten verwandt zu sein (Über tertiäre *Bryozoen* von Kischinev. Sitz.-Ber. der k. k. Akad. d. W. 1868, I. Abth. pag. 509 Taf. 8), doch zeigt unsere Form nirgends den für jene Art bezeichnenden Spalt der grossen Zellenmündungen. Auch die ungemein ästige Form, welche von Eichwald (*Leth. ross.*, III Theil. pag. 36, Taf. XI, Fig. 26) als *Vincularia spiropora* aus Volhynien und Podolien beschrieben wurde, zeigt einige Ähnlichkeit. Es liegt mir nur ein einziges Stämmchen von 16 Mm. Länge vor, dasselbe ist jedoch ziemlich gut erhalten.

Auf demselben Handstücke liegt ein zweites Stämmchen, welches bei gleicher Form der Mundöffnung und ähnlicher Beschaffenheit der Zellendecke die für die letztgenannte volhynisch-podolische Art charakteristische Verästelung zeigt, doch sind die Zellen weniger regelmässig angeordnet und die Reihen derselben zeigen Neigung zur Dichotomie, indem sehr häufig an Stelle einer Reihe zwei auftreten. Diese Erscheinung hängt mit der Unregelmässigkeit der Gestalt des Stämmchens zusammen, während nämlich *Lepralia orthostichia* eine rein cylindrische Form besitzt, ist die zweite Form, für welche ich den Namen

Lepralia dichotomia nov. spec.
Fig. 8.

vorschlagen möchte, stellenweise verdickt.

Auf demselben Handstücke befinden sich Abdrücke von *Trochus podolicus* Eichwald.

Die sarmatischen Schichten halten von Osmanieh nach Norden bis zum Absturz der niederen Terrasse vor Vidbol, also bis in die unmittelbare Nähe der Alluvialfläche von Vidin an. Zwischen Osmanieh und Vidbol liegt der Babadia Han, neben einem Wachthause (Karaul), auf der weiten ebenen Plateaufläche. Die Decke bildend, liegt an vielen Stellen gelber Sand auf dem oolithischen Kalke. Zu oberst in den letzteren, treten auch oolithische Sandeinlagerungen mit *Mactra podolica* auf. —

Beim Babadia Karaul liegen grosse Steinplatten (Bausteine), von denen die einen voll sind von Mactra-Steinkernen, andere daneben aber viele Cardien-Abdrücke enthalten; einige zeigen die auf den Cerithien-Sandsteinen des Wiener Beckens so häufigen Wülste.

Am Abhang vor Vidbol tritt sandiger Tegel mit kreidigen Concretionen zu Tage, der von dünnplattigen oolithischen Kalken überlagert wird. Es zeigt sich hier ein ganz ähnliches Verhalten, wie ich es von Koilova beschrieben habe (Schichte 9, 10 und 11—15). Im Orte liegen allenthalben Blöcke von weissem Kalke herum, der voll ist von Cardien- und Mactra-Schalen. — Es ist die typische Form von *Mactra podolica* Eichw. und von *Cardium obsoletum* Eichw. Ausserdem fanden sich nur noch kleine Gastropodenschalen.

Die Šubanbrücke zwischen Vidbol und Vidin ist aus Mactra-Kalkstein erbaut, demselben, der auch in Vidin selbst den Baustein aller Steinbauten bildet.

Hier möchte ich auch eines Fundes gedenken, den ich unter dem Stambul-Thore von Vidin machte, er betrifft ein gut erhaltenes Exemplar von

Cardium protractum Eichwald.

Fig. 9.

1854. Eichwald *Leth. ross.* III, pag. 98, Taf. IV, Fig. 18.

Das vorliegende Fossil zeigt die charakteristische Form der von Eichwald aus Volhynien und Podolien beschriebenen, mit *Cardium obsoletum* Eichw. auf jeden Fall in ziemlich naher Verwandtschaft stehenden Art.

Bei unserem Exemplar erscheint der hintere Theil noch auffallender verlängert und verbreitert, und der Wirbel ganz nach dem vorderen, abgerundeten Rand hingerückt. Nur 20 flache, durch breite Zwischenräume getrennte Rippen sind vorhanden, über welche die zarten Anwachsstreifen hinüberziehen.

Eine ähnliche Form ist die von Dr. R. Hörnes (Tert. Stud. 1875, pag. 71, Taf. II, Fig. 20) aus den sarmatischen Schichten von Hafnerthal in Steiermark als Varietät des *Cardium obsoletum* angeführte Form, die auch von Trembowla im Tarnopoler Kreise (Taf. II, Fig. 21 und 22, d. cit. Abhandl.) abgebildet wurde. — Das betreffende Stück dürfte aus den Steinbrüchen von Girča, von wo her jetzt die Bausteine nach Vidin geführt werden, herstammen.

Über die weitere Ausdehnung der tertiären Ablagerungen in der Nähe von Westbulgarien liegen uns von Dr. Ami Boué Mittheilungen vor. (Man vergleiche seine „Mineralogisch-geognostischen Details“ über einige seiner Reiserouten in der europäischen Türkei, LXI. Bd. d. Sitzb. d. k. Ak. d. Wiss. Febr. Heft, pag. 83, ff. d. Sep. Abdr.)

Daraus geht hervor, dass auch am Svrljički-Timok „Molasse“ vorkömmt. Bei Knjaževac im südöstl. Serbien wird „eine Tegelart mit Venus u. s. w.“ angegeben.

Herder in seiner bergmännischen Reise in Serbien (Pest 1846) führt am unteren Timok bei Negotin „einen tuffartigen

versteinerungsreichen, leicht zu bearbeitenden Kalksteine an, der sofort an die feinkörnigen foraminiferenreichen Bänke unserer sarmatischen Kalksteine erinnert.

Auf dieses Vorkommen weist Boué schon in seinem Hauptwerke über die europäische Türkei (1840) hin (Esquisse géologique de la Turquie d'Europe pag. 99) und betont das Vorkommen von Venus, Cerithien und anderen Uni- und Bivalven. Auch das Vorkommen von mikroskopisch kleinen Schalen wird angeführt.

Nördlich von Kragujevac gibt Boué (Esquisse géol. de la Turquie, pag. 71) das Vorkommen von sandigem Kalk mit *Cerithium pictum*, *Tapes gregaria* und *Cardium* an. Auch erwähnt er an derselben Stelle das Vorkommen ähnlicher Schichten bei Rakovica südlich von Belgrad.

Prof. Peters gibt in seinem vorläufigen Bericht (Sitzber. d. k. Ak. d. W. L. Bd., Sonder-Abdruck. pag. 3) an, dass man in Belgrad selbst bei einer Brunnengrabung miocänen Kalkstein mit *Polystomella crispa* durchfahren habe und auf marinen Thon gekommen sei.

Herr Dr. Mor. Hörnes bestimmte die sandigen Tegelablagerungen bei Rakovica, südlich von Belgrad nach einer grossen Anzahl von bezeichnenden Arten als Äquivalente der Schichten von Baden und Lapugy. Als Leithakalk-Localitäten werden in Serbien angegeben „Tasmajdan, Knezevac und Vischnitza". Als den Cerithienschichten entsprechend werden angeführt: „die Ablagerungen bei Mokrilug und Belaboga, sowie der Festungsberg von Belgrad (Jahrbuch der k. k. geol. R. A. 1854 pag. 891). Demnach herrschen in Serbien ähnliche Verhältnisse wie im mittleren Donaubulgarien.

Die Angaben Foetterle's, in Bezug auf die miocänen Ablagerungen im mittleren Donaubulgarien, lassen sich in Kürze folgendermassen zusammenfassen: Bei Nikopoli treten, unmittelbar an der Donau, die sarmatischen Schichten auf und zwar in der Form von sandigen Kalkbänken, die von Löss bedeckt sind, und auf sandigen Letten aufliegen. Sie brechen mit senkrechten Wänden ab und bilden einen ganz charakteristischen Zug in der landschaftlichen Beschaffenheit des Landes. Die Letten bilden sanftere Gehänge mit üppiger Vegetation. Höchst bezeichnend

ist es hier nur, dass bei Plevna,—also kaum fünf Meilen von der Donau entfernt, unter den sarmatischen Schichten die mediterranen Ablagerungen, mit den bezeichnendsten Fossilien in ziemlich mächtigen Bänken, und von fast horitzontaler Lagerung hervortreten und zwar aus einer oberen Kalk- und einer unteren Tegelschichte bestehend, welch letztere südwärts sehr bald ihre Auflagerung auf gleichfalls fast ungestörten, sandig-kalkigen Gesteinen erkennen lassen, die eine weite Verbreitung besitzen und nach Foetterle[1] als obere Kreide zu deuten sind.

Auch bei Varna sammelten die Herren Fr. v. Hauer und Foetterle unmittelbar beim Bahnhofe (l. c. pag 374) aus sarmatischem Letten: *Tapes gregaria*, *Mactra podolica*, *Cardium obsoletum*, *Bulla Lajonkairiana* etc. nebst einer grossen „Helix-Art". Auch Cap. Spratt[2] fand bei Baljik unweit Varna die sarmatischen Schichten, woraus das Vorkommen sicher gestellt erscheint, wenngleich vielleicht kein ganz unmittelbarer Zusammenhang der sarmatischen Schichten von Nikopoli-Plevna und Varna-Baljik besteht, da das dazwischen liegende Plateau zwischen Rustschuk, Schumla nach von Hochstetter's Darstellung[3] aus den vorhin erwähnten oberen Kreidekalken besteht. Herr Prof. Peters führt übrigens[4] auch vom Lom (bei Kraisnai 3 Stunden von Rustschuk entfernt sarmatische Foraminiferen-Kalke an, die mit *Polystomella crispa* d'Orb. erfüllt sind.

Die Darstellungen, die Herr Prof. Peters von dem Auftreten der sarmatischen Formation in der Dobrudscha gegeben hat[5], ist von grösster Wichtigkeit. Am See von Kanara liegen sie auf der Kreide, „erstrecken sich quer über das Land bis Bekiragiortu bei Černavoda" und erreichen die Donau, „um sich fortan sowohl landeinwärts als stromaufwärts und entlang der Küste über Baljik gegen Varna zu erstrecken".

Auch hier bestehen die Ablagerungen aus zwei Abtheilungen, während jedoch in unserem westlichen Gebiete, zu oberst

[1] Verhandlungen 1869, pag. 190 und 374.

[2] Quart. Journ. geol. Soc. XIII. 77, 82.

[3] Die geolog. Verhältn. d. eur. Türkei, I. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1870, pag. 402.

[4] Vorl. Bericht, Sonder-Abdruck pag. 5.

[5] Geologie der Dobrudscha. Denkschriften der kais. Akademie der Wiss. XXVII Bd., pag. 51—55 d. Sonder-Abdruckes.

die Kalkbänke und unter diesen thonige Schichten auftreten, besteht nach Prof. Peters in der Dobrudscha die untere Abtheilung aus „festem, obgleich porösen, zum Theile oolithischen Kalkstein", die obere jedoch aus einer Thonschichte. —

Recht bezeichnend ist das Auftreten der oolithischen Kalke, besonders für die südlichen Localitäten der sarmatischen Ablagerungen, so schon in Südsteiermark, bei Berislaw am Dnjepr, bei Stawropol und im Ust-Urt zwischen Caspi- und Aral-See.

Die oolithischen Kalke sind demnach in der Dobrudscha aus den überkrusteten Schalen, der winzigen Brut, der vorkommenden Fossilien und einiger Foraminiferen, gebildet. Auch sind die Fossilien hier wie dort, fast nur als Abdrücke und Steinkerne erhalten. Wobei aber wie schon Prof. Suess (l. c. pag. 20) hervorgehoben hat, das Fehlen der Cerithien in der Dobrudscha auffällt, während diese sich bei Adlieh, Koilova und besonders bei Osmanieh so überaus häufig fanden. Dagegen zeigt das Vorkommen bei Čranamašnica und Rabrova wieder grössere Übereinstimmung mit dem östlichen Becken, da auch hier fast ausschliesslich und in grosser Häufigkeit Bivalven vorkommen, wobei noch hinzukömmt, dass auch in Rabrova die Bänke mit *Mactra podolica* zu oberst liegen.

Hervorheben möchte ich demnach die Übereinstimmung der beiden äussersten Vorkommnisse tertiärer Ablagerungen nördlich vom Balkan, dem zwischen Donau und Timok und dem in der Dobrudscha, in Bezug auf das vollkommene Fehlen der mediterranen Ablagerungen, während nach Fötterle's Angaben die letzteren im mittleren Donaubulgarien sowie auch in Serbien so schön entwickelt sind. Es ist dies nur ein weiteres Beispiel von Transgression des südöstlichen Theiles des sarmatischen Meeres[1] über die mediterranen Ablagerungen.

Die Frage nach dem Zusammenhange zwischen dem walachisch-bulgarischen Becken des sarmatischen Meeres mit dem grossen ungarisch-serbischen Becken, ist noch nicht gelöst.

Eine der grössten Annäherungen besteht auf jeden Fall einerseits dort, wo die sarmatische Bucht von Karansebes bis

[1] Prof. Suess. Untersuchung über den Charakt. der österr. Tertiär-Abl. II. Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wiss. LIV. Bd., pag. 22 d. Sonder-Abd.

gegen Mehadia reicht,[1] und andererseits am Timok, wo nur eine schmale Scheidewand zwischen diesem Flusse und der bulgarischen Morava besteht.

Wo aber der Beckenverbindende Bosporus gewesen, das ist noch immer die offene Frage. Ein Blick auf eine Höhenschichtenkarte würde uns freilich immer wieder auf die heute von der Donau durchflossene Enge zwischen Turn-Severin und Baziaš verweisen, denn selbst eine Erhebung des Meeresspiegels um 300 Meter ergäbe noch keine weitere Verbindung.

	Koilova	Črnamašnica	Rabrova	Vor Adlieh	Osmanieh	Hafnerthal in Steiermark	Krawarsko in Croatien	Dobrudscha	Varna	Kischenev	Podolien und Volhinien	Neuhaus und Vizlenda in Ungarn	Wienerbecken
Buccinium duplicatum Sow. .	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+
Cerithium pictum Bast.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+
„ *rubiginosum* Eichw....	+	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+
„ *nodoso - plicatum* M. Hörnes...........	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+
„ *Duboisi* M. Hörnes ...	+	+	.	.	.	+	?	.	.	.	+	.	.
„ *disjunctum* Sow.......	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+
„ *spec.*................	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trochus podolicus Dub. var.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	+
„ *conf. pictus* Eichw....	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+
Turbo Barboti nov. spec.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Paludina (Hydrobia) acuta Drap.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	+
Rissoa inflata Andrz.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Solen subfragilis Eichw....	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+
Mactra podolica Eichw. ...	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+
Tapes gregaria Partsch. ..	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+
Cardium plicatum Eichw. ..	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
„ *obsoletum* Eichw.	+	+	.	?	+	+	.	.	+	+	+	+	+
„ *Timoki nov. spec.*......	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ *protractum* Eichw. ...	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Modiola Volhynica Eichw. var *incrassata*	+	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+
Polystomella crispa d'Orb. ..	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
„ *crispa var. flexuosa* d'Orb.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
„ *subumbilicata* d'Orb ...	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
„ *aculeata* d'Orb	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
„ *Mudhati* Karr. nov. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nonionina granosa d'Orb....	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
„ *punctata* d'Orb.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	+
Lepralia orthostichia nov. sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepralia dichotomia nov. sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	18	8	3	9	14	.	.	.	.	.	.	.	.

[1] Rud. Hörnes. Über Tertiärconchylien aus dem Banat. Verhandl. der k. k. geolog. R. A. 1874. pag. 387.